

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 9 9 9 年 7 月 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 平成 1 1 年 特 許 願 第 1 8 7 8 9 3 号

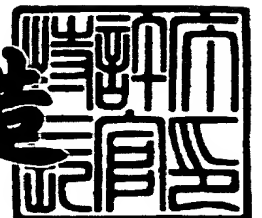
出 願 人  
Applicant (s): 三 洋 電 機 株 式 会 社

RECEIVED  
OCT 19 2000  
TC 2300 MAIL ROOM

2 0 0 0 年 7 月 2 8 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 5 8 7 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 NEB0993054

【提出日】 平成11年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

【氏名】 ▼吉▲居 正一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

【氏名】 新井 一弘

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100109368

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲村 悦男

【連絡先】 電話 0 3 - 3 8 3 7 - 7 7 5 1 法務・知的財産部 東京事務所

【選任した代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 背面投写型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源ランプと、該光源ランプより発する光を複数の色成分に分離する色分離手段と、該分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、該液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、該色合成手段にて色合成された映像光を前記スクリーンに対し斜め上方または斜め下方から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、

前記スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、前記スクリーンの垂直断面に対して平行となっていることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 2】 前記色合成手段にて合成された映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、前記スクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 3】 前記スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が、前記スクリーンの垂直断面に対して平行となっていることを特徴とする請求項 1 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 4】 前記色合成手段にて合成された映像光のうち前記スクリーンの垂直断面に直交する偏光方向の色成分を、選択的に前記スクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 5】 光源ランプと、該光源ランプより発する光を複数の色成分に分離する色分離手段と、該分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、該液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、該色合成手段にて色合成された映像光を前記スクリーンに対し斜め側方から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、

前記スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、

前記スクリーンの水平断面に対して平行となっていることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 6】 前記スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、前記スクリーンの水平断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 5 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 7】 前記スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が、前記スクリーンの水平断面に対して平行となっていることを特徴とする請求項 5 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 8】 前記色合成手段にて合成された映像光のうち前記スクリーンの垂直断面に直交する偏光方向の色成分を、選択的に前記スクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 7 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 9】 光源ランプと、該光源ランプより発する光を複数の色成分に分離する色分離手段と、該分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、該液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、該色合成手段にて色合成された映像光を前記スクリーンに対し斜め方向から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、

前記スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、前記スクリーンに照射される映像光と前記スクリーンの法線とを含む平面に対して平行となっていることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 10】 前記スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、前記スクリーンに照射される映像光と前記スクリーンの法線とを含む平面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 9 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 11】 前記スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が、前記スクリーンの水平断面に対して平行となっていることを特徴とする請求項 9 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 12】 前記色合成手段にて合成された映像光のうち前記スクリー

ンに照射される映像光と前記スクリーンの法線とを含む平面に直交する偏光方向の色成分を選択的に前記平面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする請求項 1 1 記載の背面投写型表示装置。

【請求項 1 3】 前記偏光方向調整手段は、位相差板からなることを特徴とする請求項 1 ないし 1 2 のいずれかに記載の背面投写型表示装置。

【請求項 1 4】 前記投写手段は、レンズ作用を果たす複数の非球面ミラーを含むことを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の背面投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、映像光をスクリーン裏面に斜めから投写してスクリーン前面から映像を観察する背面投写型表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の背面投写型表示装置の一例を図 7 及び図 8 に示す。なお、以下の説明においては、矩形状のスクリーン 1 7 0 の幅方向を x 軸、スクリーン 1 7 0 の高さ方向を y 軸、スクリーン 1 7 0 に垂直な方向を z 軸とする座標系を用いる。

【0 0 0 3】

この背面投写型表示装置は、図 7 に示すように、筐体 1 1 0 内に配置された投写ユニット 1 2 0 と、その投写ユニット 1 2 0 の出射口に配置された投射レンズ 1 3 0 と、筐体 1 1 0 内の背面に配置された反射ミラー 1 6 0 と、筐体 1 1 0 の前面に配置された透過型の拡散スクリーン 1 7 0 とを備えている。そして、投写ユニット 1 2 0 から投写レンズ 1 3 0 を介して拡大投写された映像光は、反射ミラー 1 6 0 にて反射された後、拡散スクリーン 1 7 0 の裏面側から照射され、その拡散スクリーン 1 7 0 の表面側から映像が観察される。

【0 0 0 4】

また、投写ユニット 1 2 0 は、図 8 に示すように、白色光源となるランプ 1 2 1 と、そのランプ 1 2 1 から出射された白色光のうち、赤色成分の光（以下、赤

色光と称する)を選択的に反射する第1のダイクロイックミラー122と、その第1のダイクロイックミラー122を透過した光のうち、緑色成分の光(以下、緑色光と称する)を選択的に反射して緑用の液晶パネル127gに導く第2のダイクロイックミラー123と、第2のダイクロイックミラー123を透過した残りの青色成分の光(以下、青色光と称する)を青色用の液晶パネル127bに導く第2及び第3の反射ミラー125、126と、赤色光を赤色用の液晶パネル127rに導く第1の反射ミラー124とを備えている。

【0005】

各液晶パネル127r、127g、127bにて変調された各色光は、ダイクロイックプリズム128にて合成されて、投写レンズ130に向けて出射される。

【0006】

このとき、各液晶パネル127r、127g、127bにて変調された各色光のダイクロイックプリズム128に対する入射方向は、ダイクロイックプリズム128の色再現性を考慮して設定されている。具体的には、ダイクロイックプリズム128に入射された赤色光のうち接合面128xに対してS偏光、すなわち、x-z平面に垂直な偏光方向となる成分が接合面128xにて反射され、また、緑色光のうち接合面128x、128yに対してP偏光、すなわち、x-z平面に平行な偏光方向となる成分が接合面128x、128yを透過し、更に、青色光のうち接合面128yに対してS偏光、すなわち、x-z平面に垂直な偏光方向となる成分が接合面128yにて反射されて、色合成される。

【0007】

そして、色合成された映像光は、投写レンズ130から反射ミラー160を介してスクリーン170の裏面側に照射される。

【0008】

また、近年、このような構成の背面投写型表示装置の薄型化を図る目的で、スクリーン170に対して斜めから映像光を照射する装置が提案されている。そして、上述した投写ユニット120をこのような斜め投写に用いた場合、投写される映像光のスクリーン170に対する偏光方向は、ダイクロイックプリズム12

8に対する偏光方向とは直交したものとなる。すなわち、赤色成分がP偏光、緑色成分がS偏光、青色成分がP偏光となっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、スクリーン170に対して斜めから映像光を照射する場合、図4に示すように、スクリーン170に対してP偏光となる成分のスクリーン170における反射率が低減されるに対し、スクリーン170に対してS偏光となる成分のスクリーン170における反射率が増加する傾向がある。

【0010】

また、人間の眼の比視感度は、図6に示すように、緑色に対応する波長555nm付近において最も高くなっており、赤色光及び青色光と比較して緑色光を明るく感じる傾向がある。

【0011】

このため、従来の投写ユニット120を用いて斜め投写を行うと、最も明るい緑色光のスクリーン170における反射率が高くなり、全体として輝度が低下してしまうだけでなく、反射光の映り込みによる画質低下を招いてしてしまうという問題があった。

【0012】

そこで、本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、スクリーンに対して斜めから投写される映像光の利用効率を向上させることにより高輝度化及び画質向上を図ることが可能な背面投写型表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光源ランプと、その光源ランプより発する光を複数の色成分に分離する色分離手段と、その分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、その液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、その色合成手段にて色合成された映像光をスクリーンに対し斜め上方または斜め下方から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、



スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、スクリーンの垂直断面に対して平行となっていることを特徴とする。

【0014】

スクリーンに対して斜め上方または斜め下方から映像光を投写する場合、スクリーンに入射する光の主光線とスクリーンの法線とのなす角度は、水平方向と比較して垂直方向の方が大きくなる。このため、映像光のうち人間の眼に対する比視感度の高い緑色成分の偏光方向を、スクリーンの垂直断面と平行とすることにより、映像光がスクリーン裏面に反射して失われる光量が低減される。

【0015】

具体的には、色合成手段にて合成された映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、スクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

【0016】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光の緑色成分がスクリーンの垂直断面に対して平行とならない場合には、偏光方向調整手段にてスクリーンの垂直断面に対して平行となるように調整される。

【0017】

好ましくは、スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が、スクリーンの垂直断面に対して平行となっていればよい。

【0018】

具体的には、色合成手段にて合成された映像光のうちスクリーンの垂直断面に直交する偏光方向の色成分を、選択的にスクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

【0019】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光のうちスクリーンの垂直断面に直交する偏光方向の色成分が、選択的にスクリーンの垂直断面に対して平行となるように調整される。

【0020】

また、本発明は、光源ランプと、その光源ランプより発する光を複数の色成分

に分離する色分離手段と、その分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、その液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、その色合成手段にて色合成された映像光をスクリーンに対し斜め側方から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、スクリーンの水平断面に対して平行となっていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

スクリーンに対して斜め側方から映像光を投写する場合、スクリーンに入射する光の主光線とスクリーンの法線とのなす角度は、垂直方向と比較して水平方向の方が大きくなる。このため、映像光のうち人間の眼に対する比視感度の高い緑色成分の偏光方向を、スクリーンの水平断面と平行とすることにより、映像光がスクリーン裏面に反射して失われる光量が低減される。

## 【 0 0 2 2 】

具体的には、スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、スクリーンの水平断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光の緑色成分がスクリーンの水平断面に対して平行とならない場合には、偏光方向調整手段にてスクリーンの水平断面に対して平行となるように調整される。

## 【 0 0 2 4 】

好ましくは、スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が、スクリーンの水平断面に対して平行となっていればよい。

## 【 0 0 2 5 】

具体的には、色合成手段にて合成された映像光のうちスクリーンの垂直断面に直交する偏光方向の色成分を、選択的にスクリーンの垂直断面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光のうちス

クリーンの水平断面に直交する偏光方向の色成分が、選択的にスクリーンの水平断面に対して平行となるように調整される。

## 【 0 0 2 7 】

また、本発明は、光源ランプと、その光源ランプより発する光を複数の色成分に分離する色分離手段と、その分離手段にて分離された各色光について光学的な変調を行う複数の液晶パネルと、その液晶パネルにて変調された各色光を合成する色合成手段と、その色合成手段にて色合成された映像光をスクリーンに対し斜め方向から投写する投写手段とを備えた背面投写型表示装置であって、スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向が、スクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に対して平行となっていることを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

スクリーンに対して斜めから映像光を投写する場合、スクリーンに入射する光の主光線とスクリーンの法線とのなす角度は、スクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面において最大となる。このため、映像光のうち人間の眼に対する比視感度の高い緑色成分の偏光方向を、スクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面と平行とすることにより映像光がスクリーン裏面に反射して失われる光量が低減される。

## 【 0 0 2 9 】

具体的には、スクリーンに照射される映像光のうち少なくとも緑色成分の偏光方向を、スクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

## 【 0 0 3 0 】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光の緑色成分がスクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に対して平行とならない場合には、偏光方向調整手段にてスクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に対して平行となるように調整される。

## 【 0 0 3 1 】

好ましくは、スクリーンに照射される映像光のうち全ての色成分の偏光方向が

、スクリーンの水平断面に対して平行となっていればよい。

【0032】

具体的には、色合成手段にて合成された映像光のうちスクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に直交する偏光方向の色成分を選択的に平面に対して平行とすべく調整する偏光方向調整手段を備えていることを特徴とする。

【0033】

このような構成とすることにより、色合成手段にて合成された映像光のうちスクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に直交する偏光方向の色成分が、選択的にスクリーンに照射される映像光とスクリーンの法線とを含む平面に対して平行となるように調整される。

【0034】

具体的には、偏光方向調整手段は、位相差板からなることを特徴とする。

【0035】

また、投写手段は、レンズ作用を果たす複数の非球面ミラーを含むことを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態における背面投写型表示について図面を参照しつつ以下に説明する。なお、以下の説明においては、矩形状のスクリーン7の幅方向をx軸、スクリーン7の高さ方向をy軸、スクリーン7に垂直な方向をz軸とする座標系を用いる。

【0037】

本実施の形態において、図1は背面投写型表示装置の概略構成を表す断面図（a）及び正面図（b）、図2は図1の背面投写型表示装置における投写ユニットの概略構成を表す構成図、図3は図1の背面投写型表示装置におけるスクリーンの構成を表す拡大断面図、図4は空気中からアクリル樹脂に入射する光の反射率特性を表すグラフ、図5はアクリル樹脂から空気中に入射する光の反射特性を表すグラフ、図6は人の比視感度特性を表すグラフである。

## 【 0 0 3 8 】

本実施の形態における背面投写型表示装置は、図 1 に示すように、映像光を生成する投写ユニット 2 と、その映像光が投写されて像が形成されるスクリーン 7 と、投写ユニット 2 から出射された映像光をスクリーン 7 に導く第 1 ないし第 4 のミラー 3 ～ 6 と、これらを一体に保持する筐体 1 とを備えている。そして、筐体 1 の底面に配置された投写ユニット 2 から出射された映像光は、第 1 ないし第 4 のミラー 3 ～ 6 にて順次反射されて、筐体 1 の前面開口部に配置されたスクリーン 7 の裏面側に照射されて、像が形成される。

## 【 0 0 3 9 】

投写ユニット 2 は、図 2 に示すように、いわゆる三板式のものであり、リフレクタ 2 1 a を有するメタルハライドランプ 2 1 と、赤色に対応する波長域の光を選択的に反射し、それ以外の波長域の光を透過する第 1 のダイクロイックミラー 2 2 と、緑色に対応する波長域の光を選択的に反射し、それ以外の波長域の光を透過する第 2 のダイクロイックミラー 2 3 と、これら第 1 及び第 2 のダイクロイックミラー 2 2、2 3 にて色分離された各色光を映像情報に基づいて光学的に変調する第 1 ないし第 3 の液晶パネル 2 7 r、2 7 g、2 7 b と、これら第 1 ないし第 3 の液晶パネル 2 7 r、2 7 g、2 7 b にて変調された各色光を合成するダイクロイックプリズム 2 8 と、このダイクロイックプリズム 2 8 にて合成された映像光における各色成分の偏光方向を 9 0 度回転させる  $\lambda/2$  位相差板 2 9 とを備えている。

## 【 0 0 4 0 】

そして、メタルハライドランプ 2 1 から出射された白色光は、リフレクタ 2 1 a にて反射され、UV/I R フィルタ（図示省略）にて紫外線及び赤外線が除去された後、第 1 のダイクロイックミラー 2 2 に対して 4 5 度の角度で照射される。

## 【 0 0 4 1 】

第 1 のダイクロイックミラー 2 2 では、照射された白色光のうち赤色成分の光（以下、赤色光と称する）が選択的に反射される。反射された赤色光は、第 1 の反射ミラー 2 4 にて反射された後、第 1 の液晶パネル 2 7 r に照射される。この

赤色光は、第1の液晶パネル27rで、赤色の映像情報に応じた光学的な変調が施された後、色合成用のダイクロイックプリズム28の主面28rに入射される。

【0042】

一方、第1のダイクロイックミラー22を透過した残りの色成分の光は、第2のダイクロイックミラー23に対して45度の角度で照射される。

【0043】

第2のダイクロイックミラー23では、照射された色光のうち緑色成分の光（以下、緑色光と称する）が選択的に反射されて、第2の液晶パネル27gに照射される。この緑色光は、第2の液晶パネル27gで、緑色の映像情報に応じた光学的な変調が施された後、色合成用のダイクロイックプリズム28の主面28gに入射される。

【0044】

また、第2のダイクロイックミラー23を透過した青色成分の光（以下、青色光と称する）は、第2及び第3のミラー25、26にて順次反射された後、第3の液晶パネル27bに照射される。第3の液晶パネル27bでは、青色の映像情報に応じた光学的な変調が施された後、色合成用のダイクロイックプリズム28の主面28bに入射される。

【0045】

そして、ダイクロイックプリズム28の主面28rから入射した赤色光のうち接合面28xに対してS偏光、すなわち、x-z平面に垂直な偏光方向となる成分が接合面28xにて反射され、また、ダイクロイックプリズム28の主面28gから入射した緑色光のうち接合面28x、28yに対してP偏光、すなわち、x-z平面に平行な偏光方向となる成分が接合面28x、28yを透過し、更に、ダイクロイックプリズム28の主面28bから入射した青色光のうち接合面28yに対してS偏光、すなわち、x-z平面に垂直な偏光方向となる成分が接合面28yにて反射されて色合成される。色合成された映像光は、ダイクロイックプリズム28の主面28cから出射される。

【0046】

ダイクロイックプリズム 2 8 の主面 2 8 c から出射される映像光は、赤色光が接合面 2 8 x に対して S 偏光、緑色光が接合面 2 8 x、2 8 y に対して P 偏光、青色光が接合面 2 8 y に対して S 偏光となっており、 $\lambda/2$  位相差板 2 9 にて偏光方向がそれぞれ 90 度回転されて、赤色光が接合面 2 8 x に対して P 偏光、緑色光が接合面 2 8 x、2 8 y に対して S 偏光、青色光が接合面 2 8 y に対して P 偏光となる。

【0047】

$\lambda/2$  位相差板 2 9 を透過した映像光は、図 1 に示すように、結像系を構成する第 1 ～第 3 のミラー 3 ～5 にて順次反射された後、筐体 1 の背面に配置された第 4 のミラー 6 に照射される。第 1 のミラー 3 は非球面の凹面形状をなし、第 2 及び第 3 のミラー 4、5 はそれぞれ非球面の凸面形状をなし、これら結像系の各ミラーの形状により映像光の非点収差やコマ収差などの収差が補正されるとともに、像が拡大される。

【0048】

そして、平板状の第 4 のミラー 6 に照射された映像光は、斜め下方からスクリーン 7 の裏面に照射される。このとき、スクリーン 7 の裏面に照射される映像光は、赤色光がスクリーン 7 に対して S 偏光、すなわち、y-z 平面に垂直な偏光方向となっており、また、緑色光がスクリーン 7 に対して P 偏光、すなわち、y-z 平面に平行な偏光方向となっており、更に、青色光がスクリーン 7 に対して S 偏光、すなわち、y-z 平面に垂直な偏光方向となっている。

【0049】

スクリーン 7 は、図 3 に示すように、アクリル樹脂からなるフレネルレンズスクリーン 7 1 と、レンチキュラレンズスクリーン 7 2 とを備えており、第 4 のミラー 6 にて反射された映像光は、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a に照射される。

【0050】

このとき、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a に対する法線 A と、そこに照射される映像光の主光線とのなす角度  $i$  は、フレネルレンズスクリーン 7 1 の上端コーナ部 C 1、C 2 (図 1 参照) において最大  $i_{max}$  となり、下端

中央部 C 3 (図 1 参照) において最小  $i - min$  となる。ここでは、 $i - max$  が 58. 27 度、 $i - min$  が 32. 27 度となるように、第 1 ないし第 4 のミラー 3 ~ 6 が設計されている。

【 0 0 5 1 】

ところで、空気中からフレネルレンズスクリーン 7 1 を構成するアクリル樹脂に照射される光の反射率は、図 4 に示すように、アクリル樹脂に照射される光とその光が照射される部分におけるアクリル樹脂の法線とのなす角度  $\theta 1$  に応じて変化する。同図において破線で示すように、アクリル樹脂に照射される光とその光が照射される部分におけるアクリル樹脂の法線とを含む平面に垂直な偏光方向の光の反射率特性 S は、角度  $\theta 1$  が大きくなるにつれて反射率が増加する傾向を示すのに対し、実線で示すように、アクリル樹脂に照射される光とその光が照射される部分におけるアクリル樹脂の法線とを含む平面に平行な偏光方向の光の反射率特性 P は、角度  $\theta 1$  が極小値をとる  $\alpha$  に近づくとつれて反射率が減少する傾向を示す。具体的には、空気中からアクリル樹脂に光を入射させる場合の角度  $\alpha$  は略 56 度となる。このため、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a に照射される映像光のうち、スクリーン 7 に対して S 偏光である赤色光及び青色光のフレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a における反射率が、図 4 において破線で示すように、スクリーン 7 の法線 A と平行に照射される光の反射率よりも高くなり、光の利用効率が低下するものの、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a に照射される映像光のうち、スクリーン 7 に対して P 偏光である緑色光のフレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a における反射率は、図 4 において実線で示すように、スクリーン 7 の法線 A と平行に照射される光の反射率よりも低くなり、光の利用効率が上昇する。

【 0 0 5 2 】

一般に、緑色光は、赤色光及び青色光と比較して、人の視覚における明るさに対して大きく影響することが知られている。すなわち、人の眼は、緑色に対応する波長 555 nm の光を最も明るく感じる (視感度が高い) ようになっており、緑色に対応する波長 555 nm に対する視感度を基準とする各波長域の視感度は図 6 に示すようになる。同図によれば、緑色に対する視感度を 1 とすると、赤色



に対応する波長 6 3 0 n m の視感度は略 0. 2 6 5、青色に対応する波長 4 7 0 n m の視感度は略 0. 0 9 1 となる。

【 0 0 5 3 】

このように、スクリーン 7 に対して斜めから映像光を照射させる場合、緑色光の視感度が赤色光及び青色光と比較して著しく高いため、赤色光及び青色光をスクリーン 7 に対して S 偏光としたことによって低下する輝度より、緑色光をスクリーン 7 に対して P 偏光としたことによって上昇する輝度の方を大きくすることができ、全体として高輝度化を図ることが可能となる。更に、この高輝度化に伴い、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a にて反射される光量が減少し、反射光の映り込みによる 2 重像を減少させることができ、画質向上を図ることが可能となる。好ましくは、全ての色成分がスクリーン 7 に対して P 偏光であればよい。

【 0 0 5 4 】

また、スクリーン 7 に照射される映像光の主光線とスクリーン 7 の法線 A とのなす角度  $i$  が下記数 1 を満たすように設定されているため、P 偏光成分自体の光の利用効率を向上させることができ、更なる高輝度化を図ることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

【数 1】

$$i - m i n < \alpha < i - m a x$$

【 0 0 5 6 】

次に、フレネルレンズスクリーン 7 1 の裏面 7 1 a を透過した映像光は、裏面 7 1 a にてスネルの法則に応じた角度で屈折した後、フレネルレンズスクリーン 7 1 の出射側に輪体状に形成された突起の傾斜面 7 1 b に照射される。

【 0 0 5 7 】

このとき、フレネルレンズスクリーン 7 1 の傾斜面 7 1 b に対する法線 B と、そこに照射される映像光の主光線とのなす角度  $j$  は、フレネルレンズスクリーン 7 1 の各突起の傾斜面 7 1 b において、最大  $j - m a x$ 、最小  $j - m i n$  の角度となるように傾斜面 7 1 b の角度が設定されている。ここでは、 $j - m a x$  が 3

8. 36度、 $j - \min$ が22. 57度となるように、各傾斜面71bの傾斜角 $\tau$ が設定されている。

#### 【0058】

ところで、フレネルレンズ71を構成するアクリル樹脂から空気中に射出される光の反射率は、図5に示すように、アクリル樹脂内を進む光とその光が射出される部分におけるアクリル樹脂の法線とのなす角度 $\theta 2$ に応じて変化する。同図において破線で示すように、アクリル樹脂内を進む光とその光が射出される部分におけるアクリル樹脂の法線とを含む平面に垂直な偏光方向の光の反射率特性 $S'$ は、角度 $\theta 2$ が大きくなるにつれて反射率が増加する傾向を示すのに対し、同図において実線で示すように、アクリル樹脂内を進む光とその光が射出される部分におけるアクリル樹脂の法線とを含む平面に平行な偏光方向の光の反射率特性 $P'$ は、角度 $\theta 2$ が極小値をとる $\beta$ に近づくにつれて反射率が減少する傾向を示す。具体的にはアクリル樹脂中から空気中に光を射出する場合の角度 $\beta$ は略34度となる。

#### 【0059】

このため、フレネルレンズスクリーン71の射出側における輪体状突起の傾斜面71bに照射される映像光のうち、スクリーン7に対してS偏光である赤色光及び青色光の傾斜面71bにおける反射率が、図5において破線 $S'$ で示すように、傾斜面71bの法線Bと平行に照射される光の反射率よりも高くなり、光の利用効率が低下するものの、傾斜面71bに照射される映像光のうち、スクリーン7に対してP偏光である緑色光の傾斜面71bにおける反射率は、図5において実線 $P'$ で示すように、傾斜面71bの法線Bと平行に照射される光の反射率よりも低くなり、光の利用効率が上昇する。

#### 【0060】

従って、上述した空気中からフレネルレンズスクリーン71の裏面71aに映像光を照射する場合と同様に、赤色光及び青色光をスクリーン7に対してS偏光としたことによって低下する輝度より、緑色光をスクリーン7に対してP偏光としたことによって上昇する輝度の方を大きくすることができ、全体として高輝度化を図ることが可能となる。更に、フレネルレンズスクリーン71の傾斜面71

bにおける反射光が減少するため、その反射光によって生じる2重像を低減することができ、画質向上を図ることが可能となる。好ましくは、全ての色成分がP偏光であればよい。

【0061】

また、スクリーン7の傾斜面71bに照射される映像光の主光線と傾斜面71bの法線Bとのなす角度jが下記数2を満たすように設定されているため、P偏光成分自体の光の利用効率を向上させることができ、更なる高輝度化を図ることが可能となる。

【0062】

【数2】

$$j - \min < \beta < j - \max$$

【0063】

そして、フレネルレンズスクリーン7の傾斜面71bを透過した映像光は、傾斜面71bにてスネルの法則に応じた角度で屈折した後、レンチキュラレンズスクリーン72に照射され、その拡散作用により像が形成される。

【0064】

なお、本実施の形態においては、スクリーン7の斜め下方から映像光を照射する場合について説明したが、スクリーン7の斜め側方から映像光を照射してもよい。この場合、緑色光がスクリーン7に対してP偏光、すなわち、x-z平面に平行な偏光方向となるように調整すればよい。

【0065】

また、本実施の形態においては、緑色光の偏光方向を、y-z平面に対し平行となるように調整する場合について説明したが、好ましくは、映像光の主光線とその映像光が照射される部分における法線とを含む平面に対して平行となるように調整した方がよい。

【0066】

また、本実施の形態においては、 $\lambda/2$ 位相差板29を用いて、緑色光の偏光方向をスクリーン7に対してS偏光からP偏光となるように調整したが、緑色光

の偏光方向を選択的にスクリーン 7 に対して S 偏光から P 偏光となるように調整する狭帯域位相差板を用いてもよい。この場合、赤色光及び青色光の偏光方向が変化しないため、全ての映像光がスクリーン 7 に対して P 偏光となるように調整することが可能となる。

【0 0 6 7】

【発明の効果】

本発明によれば、スクリーンに対して斜めから映像光を照射させる場合、少なくとも緑色成分をスクリーンに対して P 偏光とすることにより、スクリーンにおける反射を低減することができ、高輝度化を図ることが可能となるだけでなく、スクリーンにおける反射光の映り込みによる 2 重像を低減することができ、画質向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態における背面投写型表示装置の概略構成を表す断面図 (a) 及び正面図 (b) である。

【図 2】 図 1 の背面投写型表示装置における投写ユニットの概略構成を表す上面図 (a) 及び側面図 (b) である。

【図 3】 図 1 の背面投写型表示装置におけるスクリーンの概略構成を示す一部拡大断面図である。

【図 4】 空気中からアクリル樹脂に入射する光の反射率特性を表すグラフである。

【図 5】 アクリル樹脂から空気中に出射する光の反射特性を表すグラフである。

【図 6】 人の比視感度特性を表すグラフである。

【図 7】 従来の背面投写型表示装置の概略構成を表す断面図である。

【図 8】 図 7 の背面投写型表示装置における投写ユニットの概略構成を表す上面図である。

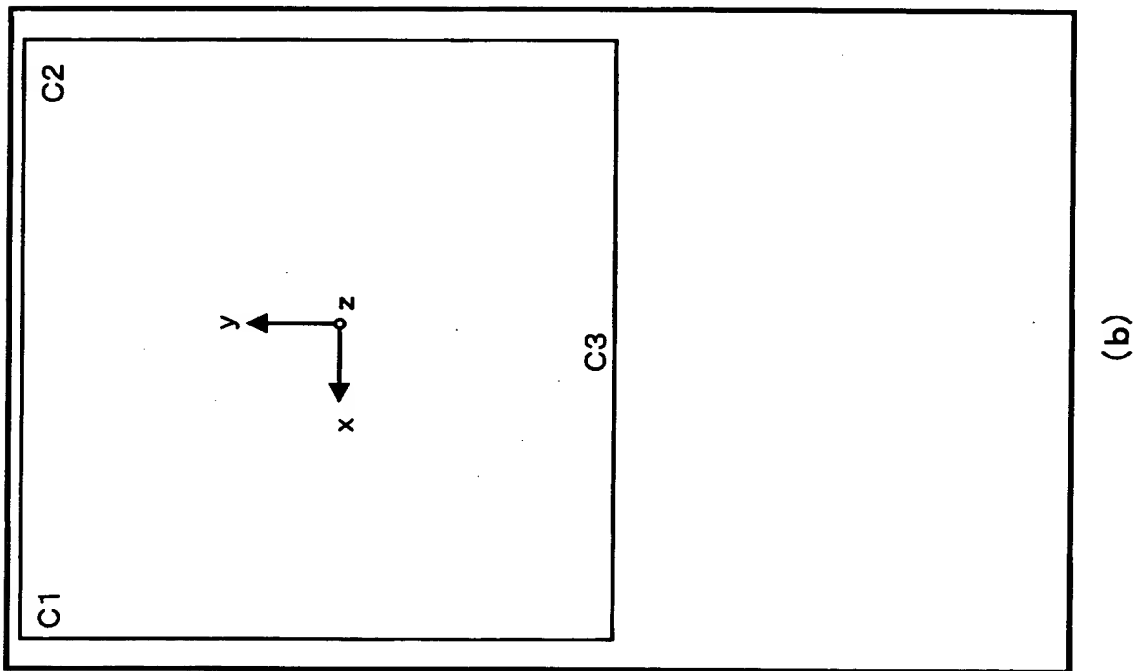
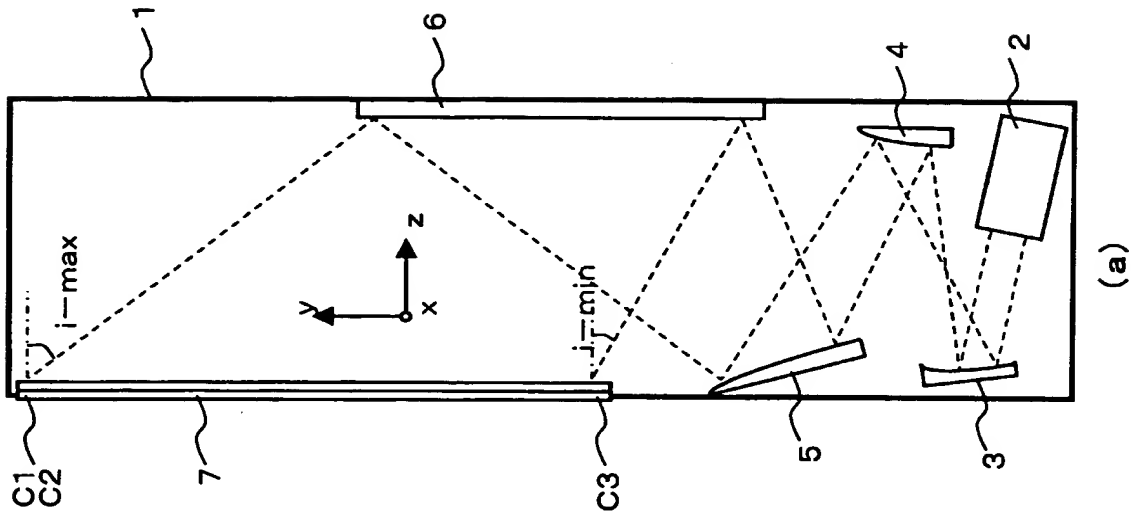
【符号の説明】

- 1 : 筐体
- 2 : 投写ユニット

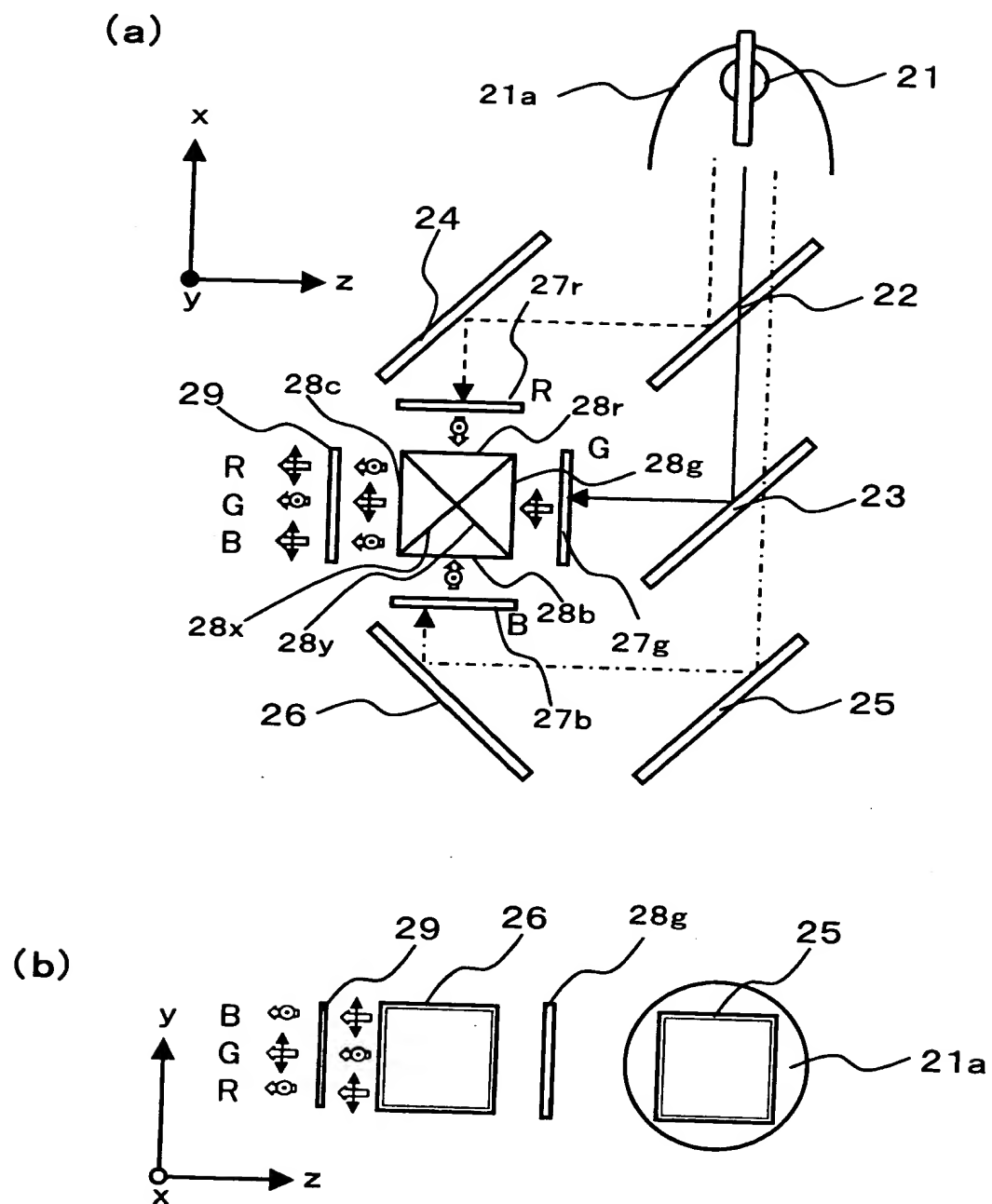
- 2 9 :  $\lambda / 2$  位相差板
- 3 : 第 1 の反射ミラー
- 4 : 第 2 の反射ミラー
- 5 : 第 3 の反射ミラー
- 6 : 第 4 の反射ミラー
- 7 : スクリーン
- 7 1 : フレネルレンズスクリーン
- 7 2 : レンチキュラレンズスクリーン

【書類名】 図面

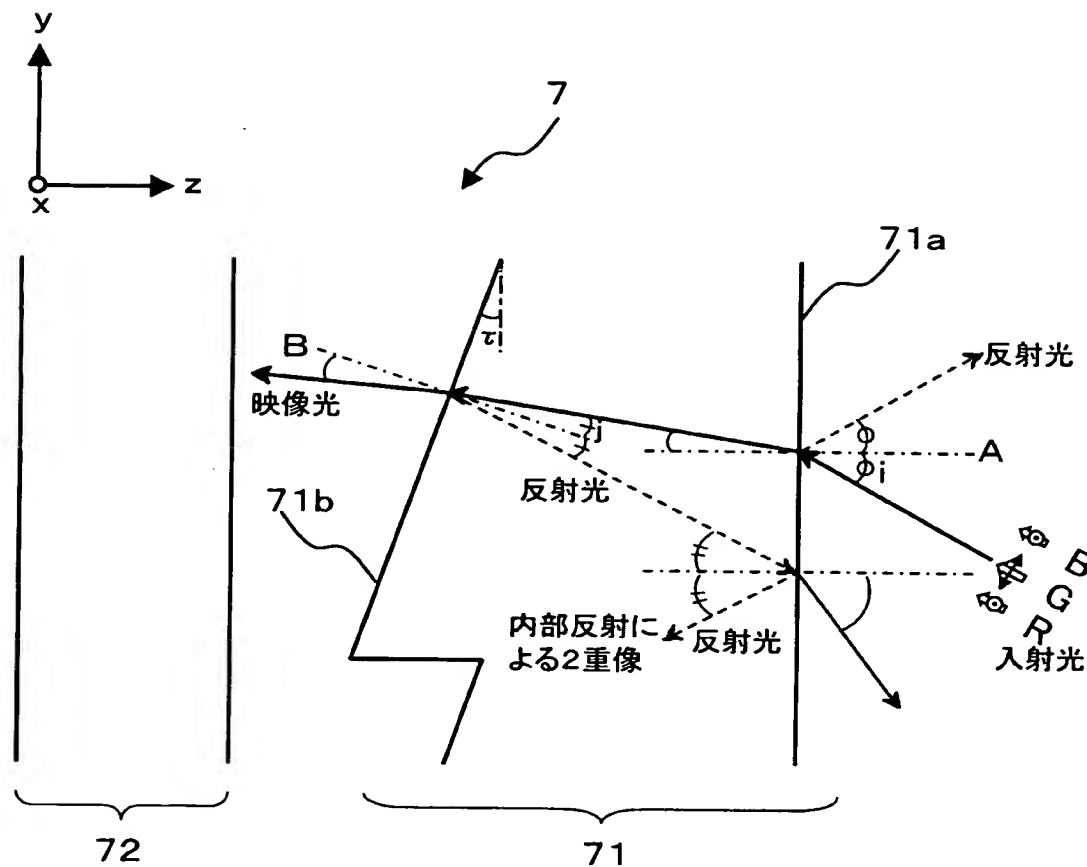
【図 1】



【図 2】

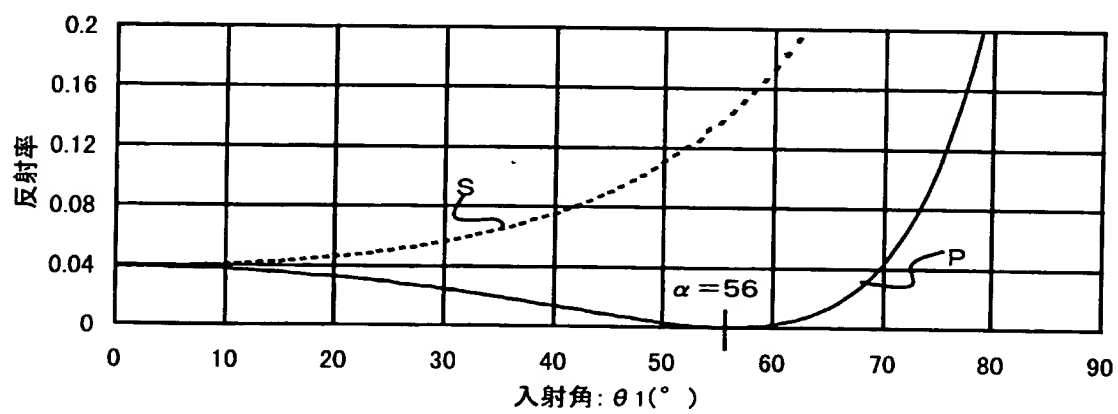


【図 3】



【圖 4】

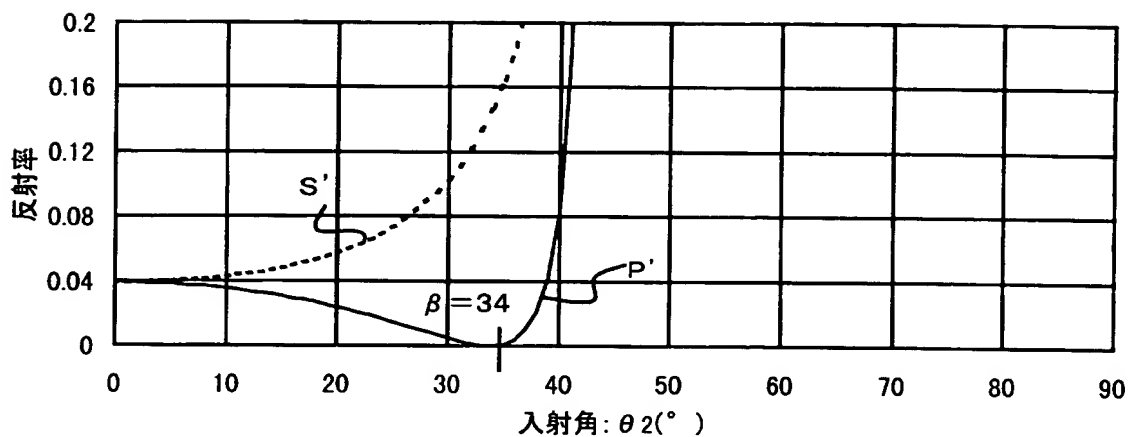
空気⇒アクリル樹脂入射の反射率特性(屈折率=1.492)





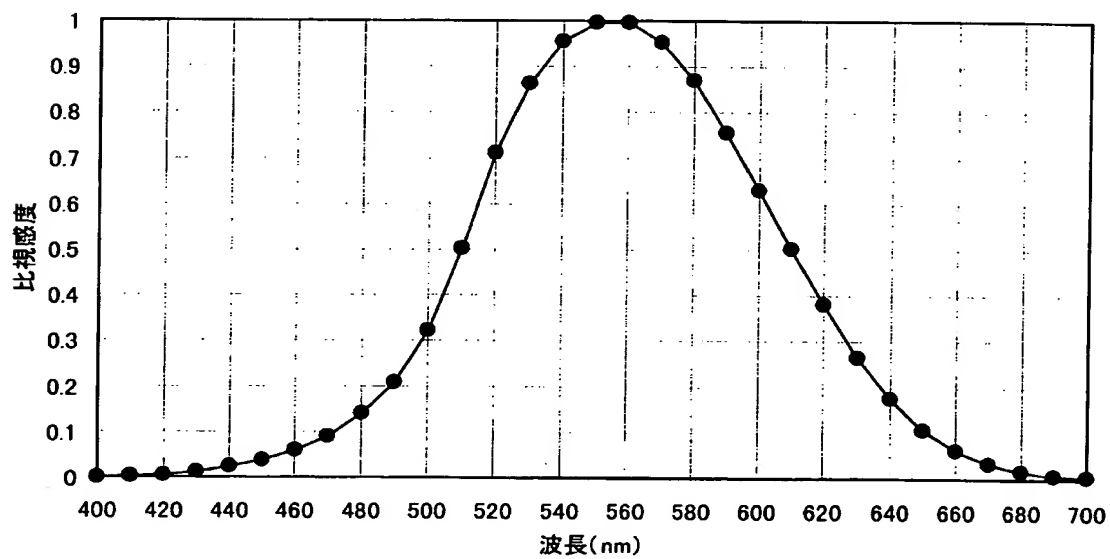
【図 5】

アクリル樹脂⇒空気入射の反射率特性(屈折率=1.492)

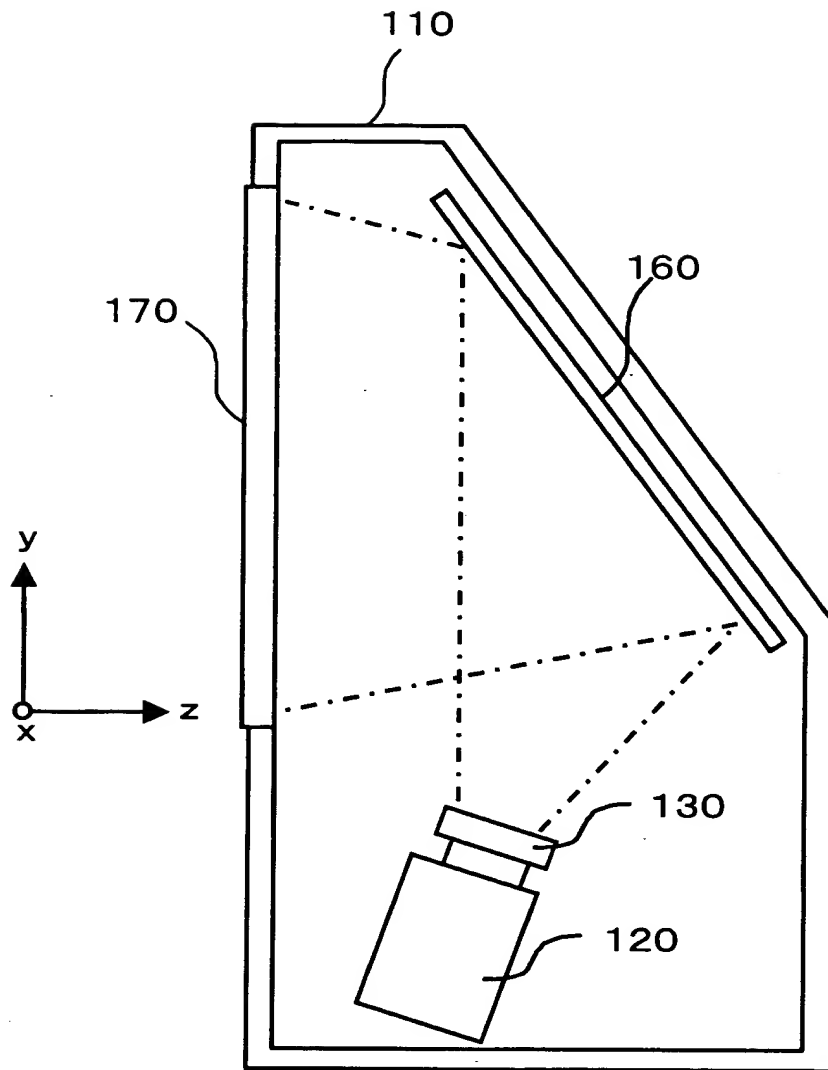


【図 6】

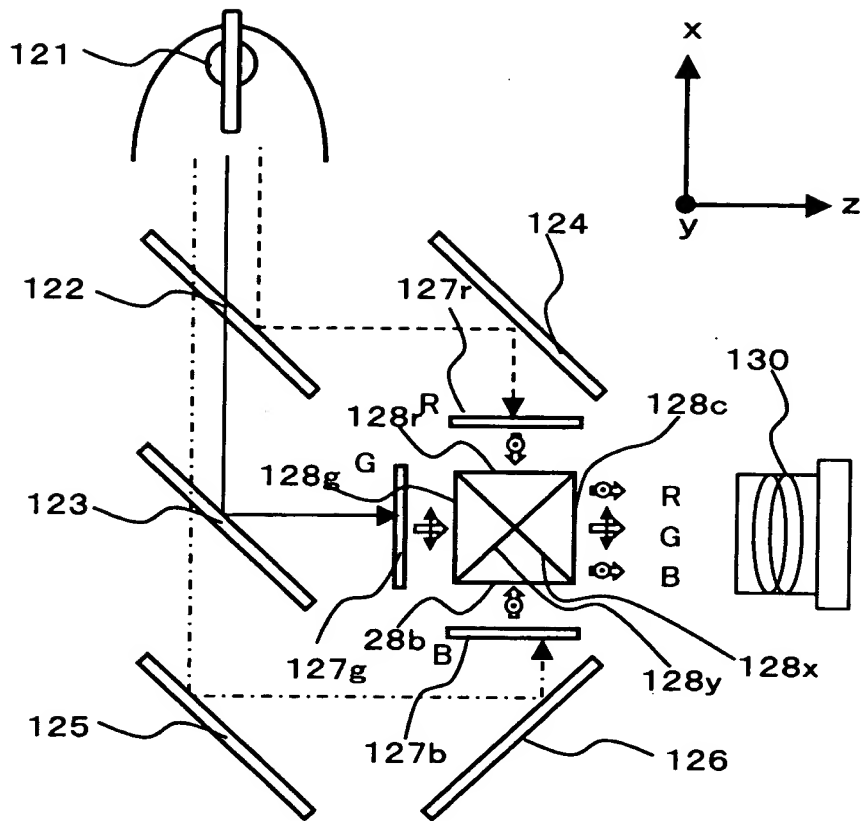
比視感度曲線



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スクリーンに対して斜めから投写される映像光の利用効率を向上させることにより高輝度化及び画質向上を図ることが可能な背面投写型表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 背面投写型表示装置においてスクリーン7に対して斜め下方から映像光を照射させる場合、映像光のうち少なくとも緑色成分をスクリーン7に対してP偏光とすることにより、スクリーン7に対する反射を低減させる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号                    [ 0 0 0 0 0 1 8 8 9 ]

1. 変更年月日	1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
氏 名	三洋電機株式会社